

14.10.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

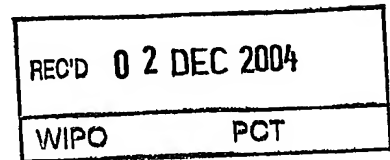
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 1 7 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 3 9 4 2 1
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 3 9 4 2 1]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社



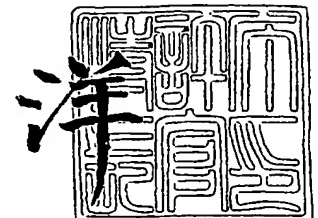
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 4 年 1 1 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 2583050279
【提出日】 平成16年 2月17日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04C 18/02
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 森本 敬
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 二上 義幸
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 鷺田 晃
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 辻本 力
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-357706
 【出願日】 平成15年10月17日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

渦巻き状のラップを有する固定スクロールと、鏡板および渦巻き状のラップを有する旋回スクロールとは、互いにラップを内側にして噛み合うとともに、前記旋回スクロールは自転を阻止された状態で旋回運動し、旋回スクロールが旋回運動する際のスラスト力は、旋回スクロールの背面に印加する背圧力により前記鏡板と前記固定スクロールとの間の摺動面で支持されるスクロール圧縮機であって、前記固定スクロールの渦巻き状のラップ外まわりにある旋回スクロールの鏡板との対向面に、前記渦巻き状のラップの最外周の内壁面から外方へ内壁面にほぼ沿った外壁面を持つように広がり前記旋回スクロールの鏡板と摺接する略環状のシール部と、前記シール部の外側に位置する略環状凹部と、前記略環状凹部と独立した形態で前記固定スクロールの吸入口に連通する凹部を形成したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 2】

固定スクロールの渦巻き状のラップは、その巻終わり端から旋回スクロールの渦巻き状のラップの巻き終わり端近くまで延びていて、その延長部の内壁面は固定スクロールの渦巻き状のラップに連続する曲線で形成された請求項 1 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 3】

固定スクロールの渦巻き状のラップに連続する曲線は固定スクロールの渦巻き状のラップを形成する曲線と同一である請求項 2 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 4】

略環状シール部に旋回スクロールの渦巻き状のラップの巻き終わり端近くまで延びる細溝部を設け、前記細溝部は固定スクロールの吸入口に連通する凹部に連通したことを特徴とする請求項 2 または 3 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 5】

略環状シール部において凹部内壁面と固定スクロールの内壁面とのシール長さ、あるいは、細溝部と固定スクロールの内壁面とのシール長さは、固定スクロールのラップ厚さを t とした時に $t/4$ 以上、 $3t$ 以下であることを特徴とする請求項 1～4 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 6】

凹部内壁面と固定スクロールの内壁面とのシール長さ、あるいは、細溝部と固定スクロールの内壁面とのシール長さは、旋回スクロールの渦巻き状のラップの巻き終わり端の方向にいくにしたがって漸次小さくなることを特徴とする請求項 5 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 7】

固定スクロールの吸入口に連通する凹部あるいは細溝部の深さは、渦巻き状のラップ高さを H mm としたとき、 0.1 mm 以上 $H/3$ mm 以下とした請求項 1～6 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 8】

固定スクロールの吸入口に連通する凹部の深さより細溝部の深さが小さいことを特徴とする請求項 4～7 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 9】

固定スクロールおよび旋回スクロールの渦巻き状のラップなどにより決定される設計圧縮比より小さい圧縮比で運転される請求項 1～8 記載のスクロール圧縮機。

【請求項 10】

冷媒を、高圧冷媒、例えば二酸化炭素とすることを特徴とする請求項 1～9 に記載のスクロール圧縮機。

【書類名】明細書

【発明の名称】スクロール圧縮機

【技術分野】

【0001】

本発明は、業務用または家庭用、あるいは乗り物用の冷凍空調、あるいはヒートポンプ式の給湯システムなどに用いられるスクロール圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種のスクロール圧縮機は、固定スクロールと旋回スクロールの鏡板との対向面に環状のシール部と前記シール部の外側に位置する環状の凹部とを設けた構成をとっていた（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図6は、特許文献1に記載された従来のスクロール圧縮機を示すものである。図6に示すように、固定スクロール202の渦巻き状のラップ221b外まわりにある旋回スクロール（図示なし）の鏡板との対向面に、渦巻き状のラップ221bの最外周の内壁面215cから外方へ内壁面にほぼ沿った外壁面221cを持つように広がり旋回スクロール（図示なし）の鏡板と摺接する環状のシール部213と、シール部213の外側に位置する環状の凹部214から構成されている。

【特許文献1】特開2001-355584号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来の構成では、旋回スクロール（図示なし）に背圧を印加していても環状の凹部214には同じ背圧が作用し、結果として背圧力が減少する方向に働く。したがって、所定の背圧力を印加していても、スクロール圧縮機の運転条件によっては旋回スクロール（図示なし）の背圧力が低下しやすい構成となっていた。近年の冷凍空調機器の高効率化に伴い、スクロール圧縮機が低圧縮比で運転されることが非常に多くなってきており、このような運転条件下で旋回スクロール（図示なし）が固定スクロール202から引き離され、転覆しながら運転されるという課題を有していた。また、ヒートポンプ式の給湯システムなどに用いられるスクロール圧縮機においては、給湯条件によっては冷凍空調機器で運転される圧縮比より大幅に低い圧縮比で運転され、旋回スクロール（図示なし）が固定スクロール202から引き離される現象がより顕著に見られるようになってきている。

【0005】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、低圧縮比運転下で旋回スクロール（図示なし）の転覆現象を抑制しつつ、スラスト部での摺動損失を低減して、高効率なスクロール圧縮機を提供するとともに信頼性の高いスクロール圧縮機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記従来の課題を解決するために、本発明のスクロール圧縮機は、固定スクロールの渦巻き状のラップ外まわりにある旋回スクロールの鏡板との対向面に、渦巻き状のラップの最外周の内壁面から外方へ内壁面にほぼ沿った外壁面を持つように広がり旋回スクロールの鏡板と摺接する略環状のシール部と、前記シール部の外側に位置する略環状凹部と、前記略環状凹部と独立した形態で前記固定スクロールの吸入口に連通する凹部を形成したものである。

【0007】

これによって、凹部には従来、背圧を印加するための高圧あるいは高圧と低圧の中間圧力が作用していたものが低圧の吸入圧力が作用することになり旋回スクロールの背圧力が高められ、低圧縮比運転下で旋回スクロールの転覆現象を抑制することができる。また凹

部が形成されているために、必要なシール部を確保しつつスラスト部での摺動面積を小さく構成することができ、摺動損失を低減することが出来るとともにオイルによる粘性損失を低減することが出来る。

【発明の効果】

【0008】

本発明のスクロール圧縮機は、低圧縮比運転下では圧縮効率および冷媒循環量の向上、高圧縮比運転下では機械効率向上を実現することができ、冷凍空調機器の高効率化および高信頼性化を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

第1の発明は、固定スクロールの渦巻き状のラップ外まわりにある旋回スクロールの鏡板との対向面に、渦巻き状のラップの最外周の内壁面から外方へ内壁面にほぼ沿った外壁面を持つように広がり旋回スクロールの鏡板と摺接する略環状のシール部と、前記シール部の外側に位置する略環状凹部と、前記略環状凹部と独立した形態で固定スクロールの吸入口に連通する凹部を形成することにより、前記凹部には従来、背圧を印加するための高圧あるいは高圧と低圧の中間圧力が作用していたものが、低圧の吸入圧力が作用することになり、凹部に相当する面積分が旋回スクロールの背圧力を高める方向に作用し、低圧縮比運転下で背圧力が低下傾向にある運転条件下においても旋回スクロールの転覆現象を抑制することができる。

【0010】

また凹部が形成されているために、必要なシール部を確保しつつスラスト部での摺動面積を小さく構成することができるので、摺動損失を低減することができ、低圧縮比運転下では圧縮効率向上、高圧縮比運転下では機械効率向上および高信頼性化を実現することができる。

【0011】

第2の発明は、特に第1の発明で、固定スクロールの渦巻き状のラップは、その巻終わり端から旋回スクロールの渦巻き状のラップの巻き終わり端近くまで延びていて、その延長部の内壁面は固定スクロールの渦巻き状のラップに連続する曲線で形成されたものである。この形態のスクロール圧縮機の場合、固定スクロールの渦巻き状のラップに連続する曲線の形態により、その延長部分が吸入行程の通路として用いられったり、あるいは圧縮行程の一部に用いられったりすることがあり、2つの圧縮室で閉じ込み容積が異なったように運転される場合が生じる。このような場合は、圧縮室間の圧力アンバランスが発生しやすく、低圧縮比運転下で旋回スクロールの転覆現象が加速される恐れがあった。しかしながら本形態をとることにより、旋回スクロールの転覆現象を抑制することができ、圧縮機効率の向上を実現することが可能となる。

【0012】

第3の発明は、特に第2の発明で、固定スクロールの渦巻き状のラップに連続する曲線は固定スクロールの渦巻き状のラップを形成する曲線と同一に形成されたものである。このような場合は、第2の発明のその延長部分は、吸入通路ではなく圧縮室として作用するため、2つの圧縮室間の圧力アンバランスはすべての運転状態で発生する。しかしながら吸入部での圧縮損失は最小に抑えられることから高効率化を目的とするスクロール圧縮機では多用されており、このような形態のスクロール圧縮機においても、圧縮室間の圧力アンバランスを問題にすることなく旋回スクロールの転覆現象を抑制することができる。

【0013】

第4の発明は、特に第2あるいは第3の発明で、略環状シール部に旋回スクロールの渦巻き状のラップの巻き終わり端近くまで延びる細溝部を設け、前記細溝部は固定スクロールの吸入口に連通する凹部に連通したものである。固定スクロールの渦巻き状のラップが、その巻終わり端から旋回スクロールの渦巻き状のラップの巻き終わり端近くまで延びている場合、略環状シール部のシール長は少なくなり、吸入口に連通する凹部の形成が寸法上制約されてくる。凹部と細溝部を2つ形成しさらにこれらを連通させることにより、旋

回スクロールの鏡板の角度の大部分に吸入圧力を作用させることが出来るようになり、旋回スクロールの転覆現象をさらに効率的に抑制することができる。

【0014】

第5の発明は、特に第1から4の発明において、略環状シール部での凹部内壁面と固定スクロールの内壁面とのシール長さ、あるいは、細溝部と固定スクロールの内壁面とのシール長さを、固定スクロールのラップ厚さを t とした時に $t/4$ 以上 $3t$ 以下に形成したものである。固定スクロールの内壁面とのシール長さを $t/4$ 以上、 $3t$ 以下に構成することにより、必要最低限のシール長さを確保しつつ吸入に連通する凹部あるいは細溝部を最大限大きく構成することが可能となり、旋回スクロールの転覆現象をより効果的に抑制することが出来る。

【0015】

第6の発明は、特に第5の発明において、凹部内壁面と固定スクロールの内壁面とのシール長さ、あるいは、細溝部と固定スクロールの内壁面とのシール長さは、旋回スクロールの渦巻き状のラップの巻き終わり端の方向にいくにしたがって漸次小さくなる構成としたものである。本構成を用いることにより、圧縮室と背圧空間との差圧変化に応じて固定スクロールの内壁面とのシール長さを設定することが可能となり、スクロール圧縮機の運転範囲内に対応して本構成の最適化を行うことが出来る。

【0016】

第7の発明は、特に第1～6の発明で、固定スクロールの吸入口に連通する凹部の深さを渦巻き状のラップ高さを H mmとしたとき、 0.1 mm以上 $H/3$ mm以下としたものであり、 0.1 mm以上にて旋回スクロールのスラスト摺動面において潤滑油等により生じる粘性損失を防ぐことができ、 $H/3$ mm以下に抑えることにより固定スクロールの渦巻き状のラップの強度やラップ加工精度低下の問題を回避することができる。

【0017】

第8の発明は、特に第4から第7の発明において、固定スクロールの吸入口に連通する凹部の深さより細溝部の深さが小さい構成としたものである。本構成により、細溝部を加工する際の加工抵抗を低減することができ、工具破損防止の加工速度減を行わなくてよい。

【0018】

第9の発明は、特に第1～8のいずれか1つの発明で、固定スクロールおよび旋回スクロールの渦巻き状のラップなどにより決定される設計圧縮比より小さい圧縮比で運転されるスクロール圧縮機であって、旋回スクロールの転覆現象を抑制することが運転範囲内での圧縮機効率の高め安定化を困難にするスクロール圧縮機においても高効率化を実現することが可能となり、近年の高効率冷凍空調機器で、低圧縮比下で運転されることが多くなったスクロール圧縮機においても、さらなる高効率化が実現できる。

【0019】

第10の発明は、特に第1～9のいずれか1つの発明で、冷媒を、高圧冷媒、例えば二酸化炭素とすることを特徴とするスクロール圧縮機であって、旋回スクロールの背圧力が過大となりスラスト摺動部での摺動損失が増大する傾向にあるスクロール圧縮機においても摺動損失増加を抑制することができる。また、冷媒に二酸化炭素を用いたヒートポンプ給湯システムなどでは、システムの特性上非常に低い圧縮比でスクロール圧縮機が運転される場合があり、そのような使用条件下においても高効率なスクロール圧縮機を提供することができる。

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0021】**(実施の形態1)**

図1は、本発明の第1の実施の形態におけるスクロール圧縮機の要部である固定スクロールの平面図を示すものである。

【0022】

図1において、固定スクロール12の渦巻き状のラップ12b外まわりにある旋回スクロール13の鏡板13aとの対向面に、渦巻き状のラップ12bの最外周の内壁面101から外方へ内壁面101にほぼ沿った外壁面102を持つように広がり旋回スクロール13の鏡板13aと摺接する略環状シール部108と、シール部103の外側に位置する環状の凹部105と、凹部105と独立した形態で固定スクロール12の吸入口17に連通する凹部104を形成している。

【0023】

以上のように構成されたスクロール圧縮機について、以下その動作、作用を説明する。

【0024】

図2は、本発明の第1の実施の形態におけるスクロール圧縮機の要部拡大縦断面図を示すものであり、図3は、本発明の第1の実施の形態におけるスクロール圧縮機の縦断面図である。本実施の形態のスクロール圧縮機は図1、図2、図3に示すように、鏡板12a、13aからラップ12b、13bが立ち上がる固定スクロール12および旋回スクロール13を噛み合わせて双方間に圧縮室15を形成し、旋回スクロール13を自転規制機構14による自転の規制のもとに円軌道に沿って旋回させたとき圧縮室15が容積を変えながら移動することで吸入、圧縮、吐出を行う。このとき、旋回スクロール13はその背面、特に外周部に所定の背圧が印加されて、固定スクロール12から離れて転覆するようなことなく、前記吸入、圧縮、吐出を安定に行う。

【0025】

圧縮室15は図示の場合、複数形成され固定スクロール12、旋回スクロール13の外周側から中央に移動しながら容積が小さくなり、固定スクロール12の外周部に設けられている吸入口17から冷媒を吸入して中央に移動しながら次第に圧縮し、固定スクロール12の中央部に設けられた吐出口18を通じて吐出する。吐出口18にはリード弁19が設けられ、圧縮される冷媒が所定の圧力以上になる都度開いて吐出させることにより冷媒の吐出圧を保証している。

【0026】

背圧は、冷凍空調機や冷凍機にスクロール圧縮機を用いる場合の一例として、旋回スクロール13の中央部背面に設けた背圧室29に供給する潤滑用のオイル6の供給圧によって印加するようにしている。しかしながら本発明はこれに限られることはない。スクロール圧縮機の用途や動作形式などの違いによって他の背圧流体を用いることができる。

【0027】

上記背圧を保証するため、図1、図2に示すように、固定スクロール12における鏡板12aのラップ12b外まわりにある、旋回スクロール13の鏡板13aとの対向面にラップ12bの最外周の内壁面101から外方へラップ12bの内壁面101にほぼ沿った外壁面102を持つように広がり旋回スクロール13の鏡板13aと摺接する略環状シール部108、略環状シール部108の外側に位置する環状の凹部105と、凹部105と独立した形態で固定スクロール12の吸入口17に連通する凹部104を形成してある。具体的に凹部104は機械加工により構成されていたり、固定スクロール12の素材段階で鋳抜きの状態で構成されていたり、あるいは鋳抜きと機械加工を合わせた状態で構成されていたりする。

【0028】

上記構成によると、スクロール圧縮機が前記吸入、圧縮、吐出を行うのに伴い、略環状シール部108は図1に示すように、固定スクロール12のラップ12bの内壁面101から外方へシールに必要な距離を保ち広がりをもって形成される。固定スクロール12の吸入口17に連通する凹部104は常に吸入圧力が作用する構成であり、凹部104に対接する旋回スクロール13の鏡板13aの部分は、吸入圧力と印加背圧の差圧により固定スクロール12に押さえつけられる力が作用する。

【0029】

これらの結果、旋回スクロール13の背圧力が高められ、低圧縮比運転下においても旋

回スクロール 13 の転覆現象を抑制することができる。また凹部 104 が形成されているために、必要なシール部を確保しつつスラスト部での摺動面積を小さく構成することができる。摺動損失を低減することができる。

【0030】

本実施の形態では凹部 104 は比較的複雑な形状をとっているが、直線的で加工が容易な形状をとっても同等の効果が期待できる。

【0031】

固定スクロール 12 に設けられた背圧側と圧縮室 15 の低压側との間を繋ぐ連絡路 10 の途中に、背圧側が所定の間圧を越えたときに背圧流体を低压側に逃がす背圧調整機構 9 を有し、連通路 10 は凹部 105 にて背圧側に開口している。これにより、連絡路 10 は背圧側に対して凹部 105 を介し常時通じるので、背圧調整機構 9 による背圧の調整が中断しないし、背圧流体は所定より高圧になる都度圧縮室 15 の低压側に逃がされるので、背圧流体がオイル 6 であると圧縮室 15 まわりの摺動部の潤滑とシールに役立ち、スクロール圧縮機の性能が向上しかつ安定する。

【0032】

本実施の形態の図示するスクロール圧縮機はさらに、冷凍サイクル機器と接続されて密閉容器 1 内に設けたいわゆる密閉型スクロール圧縮機の場合の一例であり、主としてメンテナンスフリーな使用がなされる。また、縦向きに設置される場合を示しているが、横向きに設置される場合もある。

【0033】

スクロール圧縮機は図 3 に示すように密閉容器 1 内の上部に設けられ、クランク軸 4 の上向きな一端部を支持する主軸受部材 11 によって固定されている。主軸受部材 11 は密閉容器 1 の内周に焼き嵌めや溶接によって取り付けられ、これに固定スクロール 12 がボルト止めなどして固定されている。旋回スクロール 13 は主軸受部材 11 と固定スクロール 12 との間に挟み込まれて固定スクロール 12 と噛み合い、相互間に圧縮室 15 を形成している。旋回スクロール 13 と主軸受部材 11 との間にオルダムリングが自転規制機構 14 として設けられ、主軸受部材 11 との間で旋回スクロール 13 の自転を拘束する。しかし、自転規制機構 14 は既に知られまた以降提供される他の形式の部材や機構を採用することができる。

【0034】

密閉容器 1 内には電動機 3 も設けられ、スクロール圧縮機を駆動するようにしている。電動機 3 は密閉容器 1 の内周に焼き嵌めや溶接などして固定された固定子 3a と、固定子 3a の内側に位置する回転子 3b とを備え、回転子 3b はクランク軸 4 に固定されている。クランク軸 4 はその固定子 3a を固定した部分の下方に伸びた他端を密閉容器 1 の内周に溶接などして固定された副軸受部材 21 により軸受されている。

【0035】

クランク軸 4 の上向きの一端にある偏心した偏心軸部 4a が旋回スクロール 13 に嵌合しており、クランク軸 4 が電動機 3 により駆動されると、自転規制機構 14 と協働して、旋回スクロール 13 を所定の円軌道に沿って旋回させる。

【0036】

クランク軸 4 の下向きの他端にはポンプ 25 が設けられ、スクロール圧縮機と同時に駆動される。これによりポンプ 25 は密閉容器 1 の底部に設けられたオイル溜め 20 にあるオイル 6 を吸い上げてクランク軸 4 内を通縦しているオイル供給穴 26 を通じて背圧室 29 に供給する。このときの供給圧は、スクロール圧縮機の吐出圧とほぼ同等であり、旋回スクロール 13 の外周に対する背圧源ともする。これにより、旋回スクロール 13 は前記圧縮によっても固定スクロール 12 から離れたり転覆したりするようなことはなく、所定の圧縮機能を安定して発揮する。

【0037】

背圧室 29 に供給されたオイル 6 の一部は、前記供給圧や自重によって、逃げ場を求めようにして偏心軸部 4a と旋回スクロール 13 の嵌合部、クランク軸 4 と主軸受部材 1

1との間の軸受部66に進入してそれぞれの部分を潤滑した後落下し、オイル溜め20へ戻る。背圧室29に供給されたオイル6の別の一部は通路54を通して固定スクロール12と旋回スクロール13との噛み合せによる摺動部と、旋回スクロール13の外周部まわりにあって自転規制機構14が位置している環状空間8とに分岐して進入し、前記噛み合せによる摺動部および自転規制機構14の摺動部を潤滑するのに併せ、環状空間8にて旋回スクロール13の背圧を印加する。

【 0 0 3 8 】

環状空間 8 に進入するオイル 6 は絞り 5 7 での絞り作用によって前記背圧と圧縮室 1 5 の低圧側との圧力の中間となる中圧に設定される。環状空間 8 は背圧室 2 9 の高圧側との間が環状仕切帯 7 8 によってシールされていて、進入してくるオイルが充満するにつれて圧力を増し所定の圧力を越えると、背圧調整機構 9 が作用して圧縮室 1 5 の低圧側に戻され進入する。このオイル 6 の進入は所定の周期で繰り返され、この繰り返しのタイミングは前記吸収、圧縮、吐出の繰り返しサイクル、絞り 5 7 による減圧設定と背圧調整機構 9 での圧力設定との関係、の組み合わせによって決まり、固定スクロール 1 2 と旋回スクロール 1 3 との噛み合せによる摺動部への意図的な潤滑となる。この意図的な潤滑は前記したように連絡路 1 0 の凹部 1 0 5 への開口によって常時保証される。吸入口 1 7 へと供給されたオイル 6 は旋回スクロール 1 3 の旋回運動とともに圧縮室 1 5 へと移動し、圧縮室 1 5 間の漏れ防止に役立っている。

【0039】

圧縮機構 2 から吐出される冷媒は圧縮機構 2 上にボルト止めなどされたマフラー 7 7 内に入って後、圧縮機構連通路 3 2 を通じてスクロール圧縮機構 2 の下に回り、電動機 3 の回転子 3 b 部を通して旋回しながら電動機 3 の下に至り、オイル 6 を遠心分離して振り落としオイル溜め 2 0 に戻す。オイル 6 を分離した冷媒は電動機 3 の固定子 3 a を通って電動機 3 上に達した後、圧縮機構連通路 4 3 を通じてマフラー 7 7 上に至り外部吐出口 3 9 から密閉容器 1 外に吐出され冷凍サイクルに供給される。冷凍サイクルを経た冷媒は密閉容器 1 の吸入パイプ 1 6 に戻り吸入口 1 7 から圧縮室 1 5 に吸入され、以降同じ動作を繰り返す。

【0040】

(実施の形態2)

図1を用いて、本発明の第2の実施の形態の説明を行う。図1に示すように、固定スクロール12のラップ12bが、その巻終わり端から旋回スクロール13（図示せず）のラップ13b（図示せず）の巻き終わり端近くまで延びていて、その延長部の内壁面は固定スクロール12のラップ12bに連続する曲線106で形成されている。この形態のスクロール圧縮機の場合、連続する曲線106の種類によりその延長部分が吸入行程の通路として用いられ、あるいは圧縮行程の一部に用いられ、あるいは用いられないことがある。後者の場合の例としては、連続する曲線106と旋回スクロール13（図示せず）のラップ13bの巻き終わり付近での隙間が微少に設定されており、スクロール圧縮機の運転速度に応じて圧縮室15の容積を擬似的に変化させて運転させる場合等が挙げられる。このような状態では、2つの圧縮室15で閉じ込み容積が異なったように運転されることになり、固定スクロール12のラップ12bの内壁面101で囲む側の圧縮室15と対で形成される旋回スクロール13のラップ13bの内壁面で囲む側の圧縮室15とで吸入終了時点の閉じ込み容積が異なってくる。すなわち、固定スクロール12のラップ12bの内壁面101で囲む側の圧縮室15の方が閉じ込み容積としては大きくなる。この状態では、圧縮行程が進むにつれて圧縮室15間の圧力アンバランスが発生し、旋回スクロール13を固定スクロール12から引き離そうとする転覆モーメントが発生する結果となり、低圧縮比運転下で旋回スクロール13の転覆現象が加速される恐れがあった。しかしながら実施の形態1を用いることにより、この形態のスクロール圧縮機においても旋回スクロール13の印加背圧が上昇して転覆現象を抑制することが出来、高効率のスクロール圧縮機を提供することが出来る。

【0 0 4 1】

また、固定スクロール 12 の渦巻き状のラップ 12 b に連続する曲線が固定スクロール 12 の渦巻き状のラップを形成する曲線と同一である場合は、運転速度とは無関係に常に 2 つの圧縮室 15 で閉じ込み容積が異なった状態で運転される。したがって低速運転時においても圧縮室 15 間の圧力アンバランスが常に発生することとなり、旋回スクロール 13 の転覆現象はさらに加速される方向となる。しかしながら本構成の採用により、旋回スクロール 13 への背圧印加力が小さい低速運転時から安定して転覆現象を抑制することが可能となる。

【0042】

(実施の形態 3)

図 4 を用いて、本発明の第 3 の実施の形態の説明を行う。図 4 に示すように、略環状シール部 108 に旋回スクロール 13 の渦巻き状のラップ 13 b の巻き終わり端近くまで延びる細溝部 107 を設けており、細溝部 107 は固定スクロール 12 の吸入口 17 に連通する凹部 104 に連通した構成としている。したがって細溝部 107 には吸入圧が作用し、略環状シール部 108 の大部分の角度範囲で吸入圧力が回り込む構成となっている。したがって旋回スクロール 13 の鏡板 13 a の大部分に吸入圧力を作用させることが出来るようになり、一部の角度区間の背圧印加力を強めるのではなく大部分の角度範囲で背圧印加力を強めることが可能となる。これらのことから旋回スクロール 13 の転覆現象をさらに効率的に抑制することができる。

【0043】

また、固定スクロール 12 の渦巻き状のラップ 12 b が、その巻終わり端から旋回スクロール 13 の渦巻き状のラップ 13 b の巻き終わり端近くまで延びている場合、略環状シール部 108 のシール長は少なくなり、吸入口 17 に連通する凹部 104 の形成が寸法上制約されてくる。このような場合、凹部 104 と細溝部 107 を 2 つ形成しさらにこれらを連通させることにより構成上の制約を回避することが出来る。

【0044】

本実施の形態の具体的な例としては、凹部 104 が固定スクロール 12 の素材段階で鋳抜きにより既に凹部が形成されており、細溝部 107 は鋳抜きの凹部 104 に連通する構成で機械加工される場合等が挙げられる。

【0045】

また、この細溝部 107 は図 5 に示すように凹部 104 とほぼ一体に形成されている場合もあり、この場合はすべてが機械加工あるいは素材段階の鋳抜きで構成されたり、あるいは鋳抜き構成と機械加工を合わせた形で構成されたりする場合がある。いずれの場合も同等の効果を奏する。

【0046】

(実施の形態 4)

図 4 を用いて、本発明の第 4 の実施の形態の説明を行う。図 4 に示すように、略環状シール部 108 において、凹部 104 内壁面と固定スクロール 12 の内壁面 101 とのシール長さ、あるいは、細溝部 107 と固定スクロール 12 の内壁面 101 とのシール長さを S とした場合、固定スクロール 12 のラップ厚さを t とした時に $t/4 \leq S \leq 3t$ の関係で構成されている。固定スクロール 12 の内壁面 101 とのシール長さを $t/4$ 以上、 $3t$ 以下に構成することにより、必要最低限のシール長さを確保しつつ吸入に連通する凹部あるいは細溝部を最大限大きく構成することが可能となる。固定スクロール 12 のラップ厚さは t であり、圧縮室 15 間の必要シール長さとしては必要十分なシール長さということが出来るが、略環状シール部 108 においては圧縮室 15 の圧力はさほど上昇しておらず、シール必要圧力差としては圧縮室 15 内より少なくても良い。 $t/4$ 以上のシール長さがある場合、圧縮室 15 から吸入圧力が作用する凹部 104 あるいは細溝部 107 への漏れは影響のない程度に抑えられることを実験的に確認している。しかしながら、シール部の面精度が悪い場合、例えば旋回スクロール 13 の鏡板 13 a の面精度が悪い場合等は、シール長さは $t/4$ 以上に必要である。シール長さとしては $3t$ 以下にすることが、シール性能確保および背圧印加力向上の観点から好適であるといえる。以上のように、略環状

シール部 108 のシール長さを規定することにより、圧縮室 15 からの漏れを抑制した上で旋回スクロール 13 の転覆現象を効果的に抑制することが出来る。

【0047】

また、圧縮室 15 の圧力上昇度合いを考慮に入れた場合は、シール必要圧力差は旋回スクロール 13 の渦巻き状のラップ 13b の巻き終わり端の方向にいくにしたがって漸次小さくなるため、凹部 104 内壁面と固定スクロール 12 の内壁面 106 とのシール長さ、あるいは、細溝部 107 と固定スクロール 12 の内壁面 106 とのシール長さは、旋回スクロール 13 の渦巻き状のラップ 13b の巻き終わり端の方向にいくにしたがって漸次小さくすることで上記効果をさらに高めることが出来る。

【0048】

(実施の形態 5)

図 1、2 を用いて、本発明の第 5 の実施の形態の説明を行う。固定スクロール 12 の吸入口 17 に連通する凹部 104 の深さ 104h は、固定スクロール 12 のラップ溝深さ 112h を $H\text{mm}$ としたとき、 0.1mm 以上 $H/3\text{mm}$ 以下とするのが好適である。 0.1mm 以上とすることにより旋回スクロール 13 の摺動面において、背圧流体であるオイル 6 などによって生じる粘性損失を防ぐことができ、 $H/3\text{mm}$ 以下に抑えることにより固定スクロール 12 のラップ 12b の強度やラップ 12b の剛性不足による加工精度低下の問題を回避することができる。本構成により、スラスト部での摺動面積を抑えられ、粘性損失を最小限に抑制し、固定スクロール 12 のラップ 12b の加工精度低下に起因する圧縮損失の増大も抑制することができる。

【0049】

また、固定スクロール 12 の吸入口 17 に連通する凹部 104 の深さより細溝部 107 の深さを小さく構成することにより、細溝部 107 を加工する際の加工抵抗を低減することができ、工具破損防止の加工速度減を行う必要がなくなり、加工生産速度を高めることが出来る。

【0050】

(実施の形態 6)

本発明の第 6 の実施の形態のスクロール圧縮機は、固定スクロール 12 および旋回スクロール 13 のラップ 12b、13b などにより決定される設計圧縮比より小さい圧縮比で運転される実施の形態 1 から実施の形態 5 のスクロール圧縮機である（図示なし）。

【0051】

家庭用の冷凍空調機器などに用いられるスクロール圧縮機の場合、運転頻度が高い圧縮比として概ね 1.5 から 4.0 程度である場合が多く、運転速度可変タイプのスクロール圧縮機の多くはラップ 12b、13b などにより決定される設計圧縮比として、おおよそ 1.8 から 3.0 程度に設定されていることが多い。業務用などの空調機器の場合はこの限りではなく、設計圧縮比としてはさらに大きくとられている場合もある。運転圧縮比が 1.5 から 2.0 程度の範囲で旋回スクロール 13 が転覆する現象を抑制しようとした場合、旋回スクロール 13 の背圧力を高める必要が生じるが、このような設定では多くの場合、高圧縮比領域（おおよそ圧縮比 2.5 以上）での背圧力過大に起因する摺動損失の増加が発生する。

【0052】

実施の形態 1 から実施の形態 5 を用いるスクロール圧縮機においては、固定スクロール 12 および旋回スクロール 13 のラップ 12a、13a などにより決定される設計圧縮比より小さい圧縮比（家庭用の冷凍空調機器などに用いられるスクロール圧縮機の場合、おおよそ 1.8 から 3.0 程度）で運転されるスクロール圧縮機であっても、旋回スクロール 13 の転覆現象を抑制することが可能となり、運転頻度が高い圧縮比領域において高効率化を実現することが可能となり、スクロール圧縮機が低圧縮比下で運転されることが多くなった近年の高効率冷凍空調機器においてもさらなる高効率化が実現できる。

【0053】

(実施の形態 7)

本発明の第7の実施の形態のスクロール圧縮機は、冷媒を、高圧冷媒、例えば二酸化炭素としたものである（図示せず）。 旋回スクロール13の背圧力が過大となりスラスト摺動部での摺動損失が増大する傾向にあるスクロール圧縮機においても摺動損失増加を抑制することができる。

【0054】

また、冷媒に二酸化炭素を用いたヒートポンプ給湯システムなどでは、システムの上非常に低い圧縮比（およそ1.5以下）でスクロール圧縮機が運転される場合があり、そのような使用条件下においても高効率なスクロール圧縮機を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0055】

以上のように、本発明にかかるスクロール圧縮機は、低圧縮比運転下では圧縮効率向上、高圧縮比運転下では機械効率向上を実現することができ、将来使用される新たな代替冷媒、新冷媒、自然冷媒等への適応も期待できる。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】 本発明の実施の形態1、2におけるスクロール圧縮機の要部である固定スクロールの平面図

【図2】 本発明の実施の形態1、2におけるスクロール圧縮機の要部拡大縦断面図

【図3】 本発明の実施の形態におけるスクロール圧縮機の縦断面図

【図4】 本発明の実施の形態3、4におけるスクロール圧縮機の要部である固定スクロールの平面図

【図5】 本発明の実施の形態3、4におけるスクロール圧縮機の要部である固定スクロールの平面図

【図6】 従来のスクロール圧縮機の要部である固定スクロールの平面図

【符号の説明】

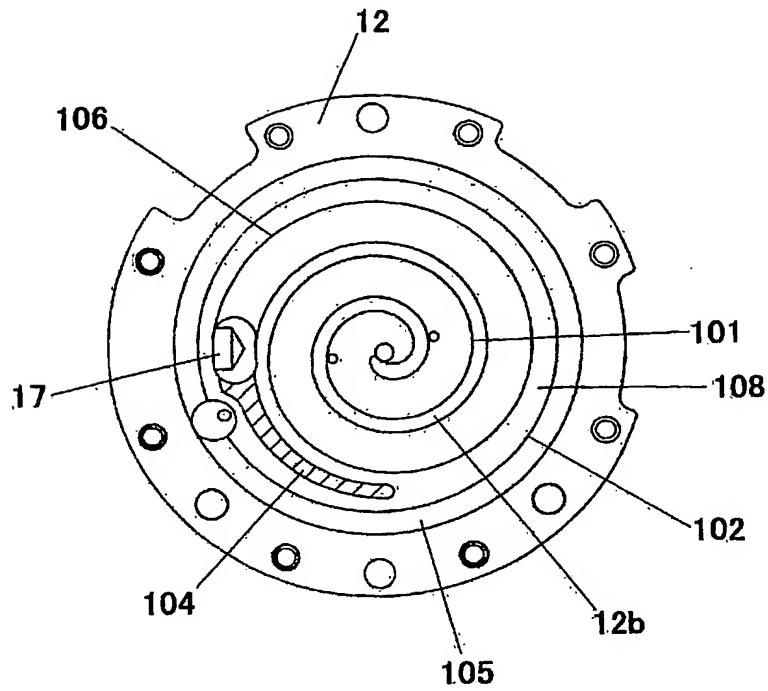
【0057】

- 1 密閉容器
- 2 圧縮機構
- 3 電動機
- 3 a 固定子
- 3 b 回転子
- 4 クランク軸
- 6 オイル
- 9 背圧調整機構
- 12 固定スクロール
- 12 a 鏡板
- 12 b ラップ
- 13 旋回スクロール
- 13 a 鏡板
- 13 b ラップ
- 17 吸入口
- 20 オイル溜め
- 27 冷媒ガス
- 29 背圧室
- 57 絞り
- 78 環状仕切帯
- 101 内壁面
- 102 外壁面
- 103 シール部
- 104 凹部

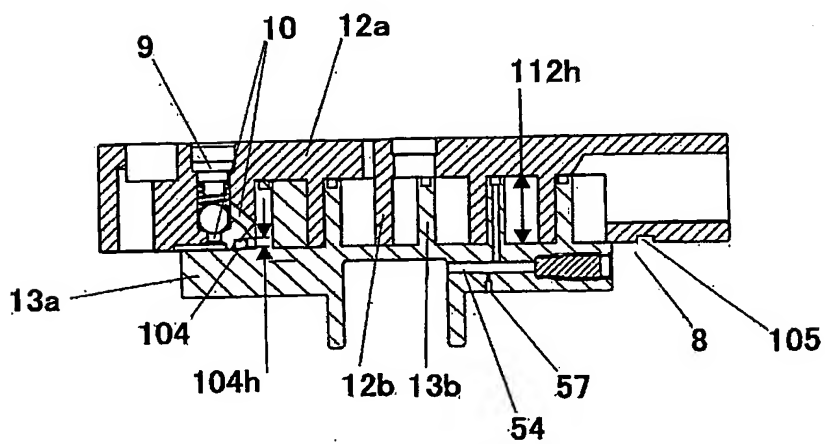
- 1 0 5 凹部
- 1 0 6 曲線
- 1 0 7 細溝部
- 1 0 8 略環状シール部
- 2 0 2 固定スクロール
- 2 0 4 旋回スクロール
- 2 1 3 シール部
- 2 1 4 凹部

【書類名】 図面

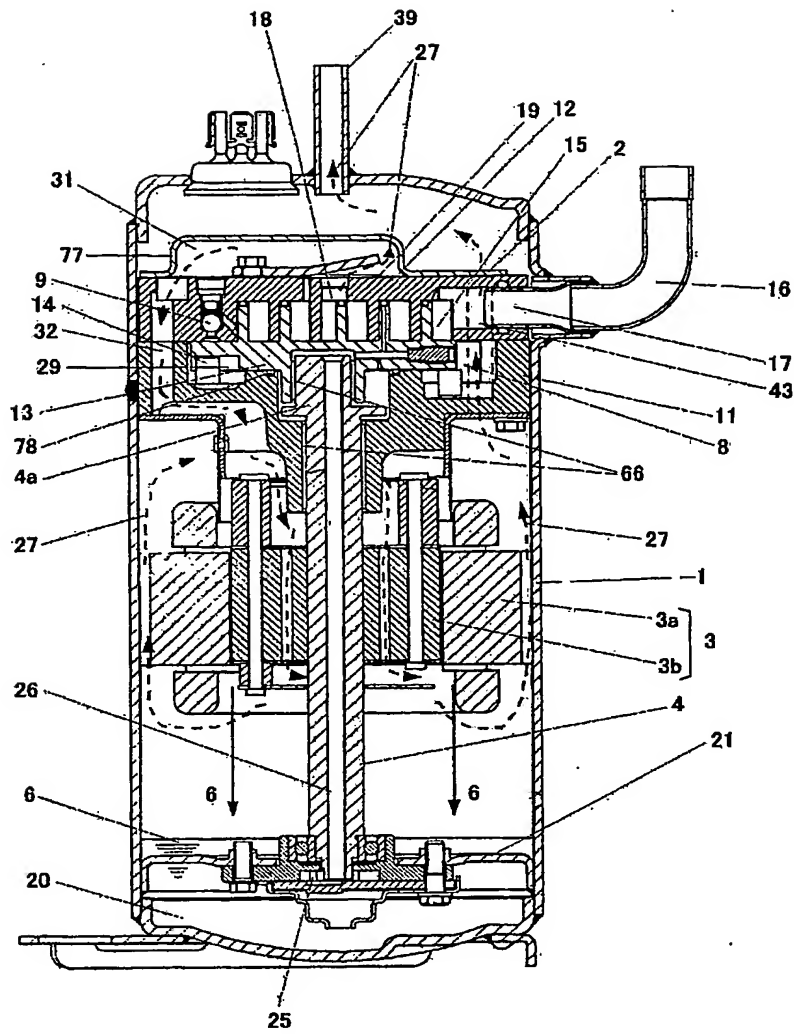
【図 1】



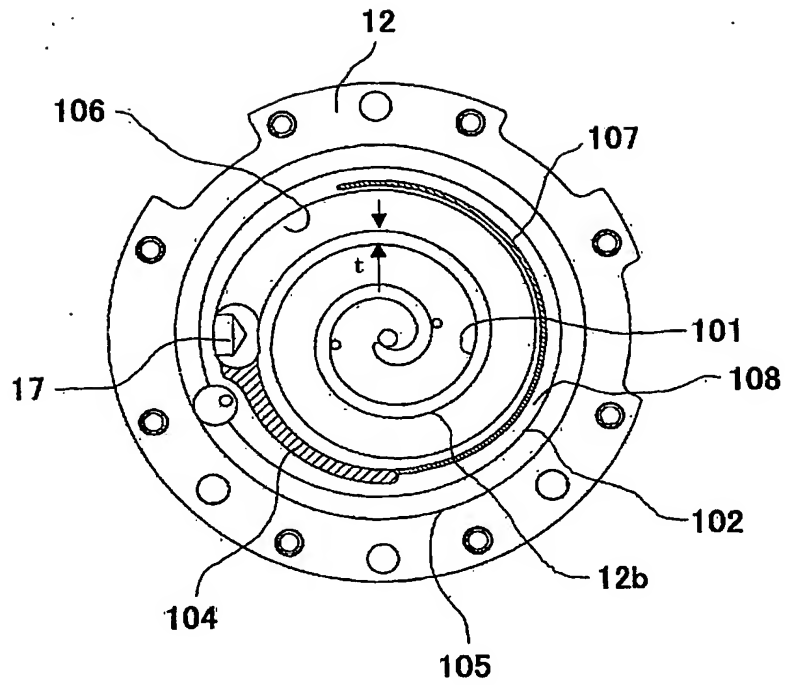
【図 2】



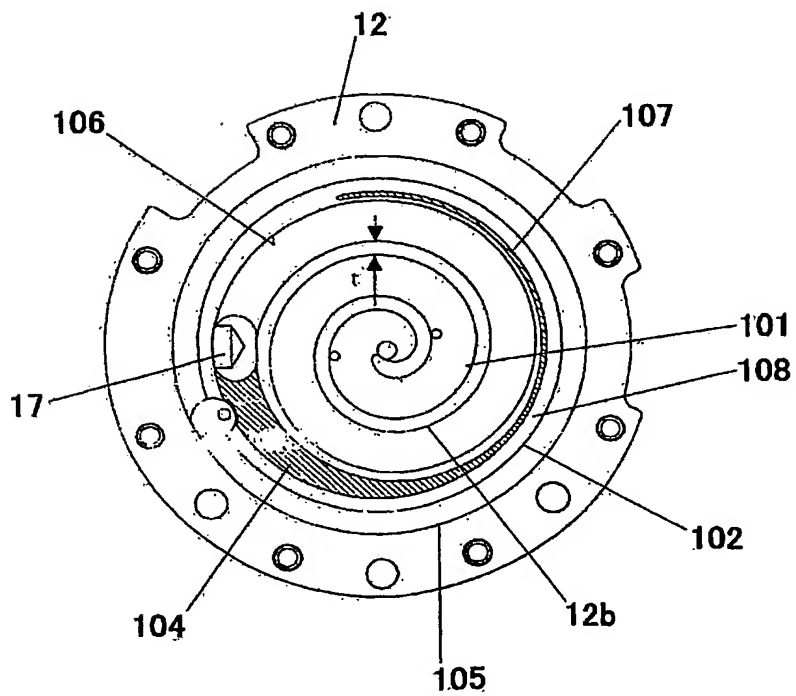
【図 3】



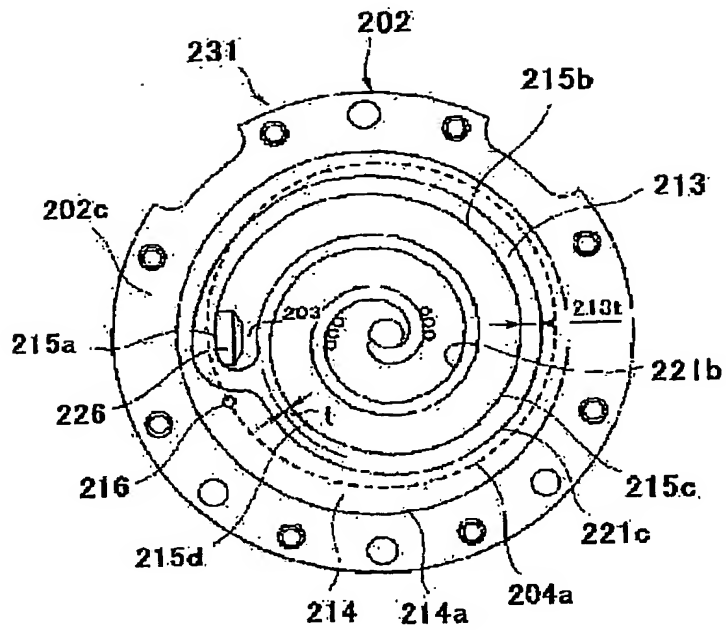
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 近年の冷凍空調機器の高効率化に伴い、スクロール圧縮機が低圧縮比で運転されることが多くなってきており、このような運転条件下で旋回スクロールが固定スクロールから引き離され、転覆しながら運転される場合が多かった。

【解決手段】 固定スクロール 12 のラップ 12b 外まわりにある旋回スクロール 13 の鏡板 13a との対向面に、ラップ 12b の最外周の内壁面から外方へ内壁面にほぼ沿った外壁面を持つように広がり旋回スクロール 13 の鏡板 13a と摺接するおおよそ環状のシール部 103 と、シール部 103 の外側に位置する環状の凹部 105 と、凹部 105 と独立した形態で固定スクロール 12 の吸入口 17 に連通する凹部 104 を形成する。これによって、旋回スクロール 13 の背圧力が高められ、旋回スクロール 13 の転覆現象を抑制することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 3 9 4 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更新月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**